

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-206868
 (43)Date of publication of application : 25.07.2003

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

F04B 45/04
 F04B 35/04
 F04B 45/047
 H02K 33/12

(21)Application number : 2002-009350

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD
 HITACHI METALS KIKO CO LTD

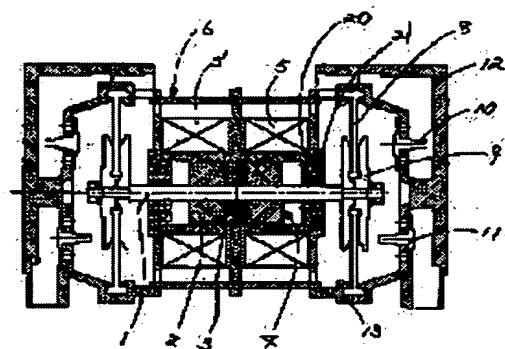
(22)Date of filing : 18.01.2002

(72)Inventor : MATSUMOTO NORIO

(54) ELECTROMAGNETIC RECIPROCATINGLY DRIVING DEVICE AND DIAPHRAGM AIR PUMP**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such problems with a diaphragm air pump having an electromagnetic reciprocating driving device used as a drive source and a switch mechanism used for interrupting a power when a diaphragm is damaged that (1) a part of a lever part may be damaged when the switch mechanism is operated and the part thereof must be replaced to recover to the original state and (2) since the definite setting of the positions of a stroke and an over stroke are normally hard, the positions must be set with a considerable allowance taken into account and the operation is not reliable.

SOLUTION: This electromagnetic reciprocating driving device comprises a stator having electromagnetic coils 5 and 5'. A needle 4 having a shaft 1 with a permanent magnet 3 is installed so as to be axially reciprocated by the interaction thereof with a magnetic field formed by the electromagnetic coils. A flux detection means 20 is installed at a position where the detected amount of magnetic flux of the needle is different between the positions of the stroke and over stroke.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-206868

(P2003-206868A)

(43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 4 B 45/04		F 0 4 B 45/04	E 3 H 0 7 6
35/04		35/04	3 H 0 7 7
45/047		H 0 2 K 33/12	5 H 6 3 3
H 0 2 K 33/12		F 0 4 B 45/04	1 0 3 A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-9350(P2002-9350)

(22) 出願日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(71) 出願人 393027383

日立金属機工株式会社

群馬県多野郡吉井町多比良2977番地

(72) 発明者 松本 規雄

群馬県多野郡吉井町多比良2977番地日立金属機工株式会社内

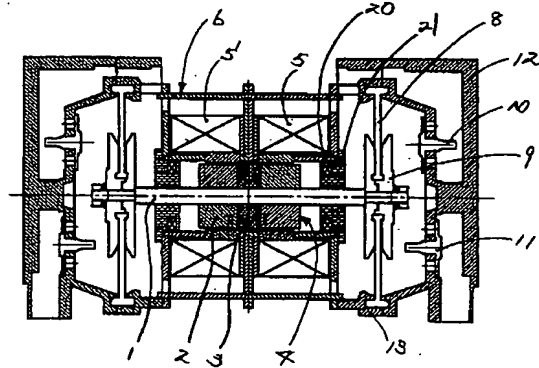
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁往復駆動装置およびダイヤフラム式エアーポンプ

(57) 【要約】

【課題】 電磁往復駆動装置を駆動源とするダイヤフラム式エアーポンプにおいては、ダイヤフラム破損時の電源遮断用にスイッチ機構を設けているが、(1) スwitch機構が作動したときにレバー部の一部を損傷することがあり、その部品を交換しなければ元に戻元出来ないこと、(2) 通常ストロークとオーバーストロークの位置を明確に設定することは困難であるため、かなり余裕をみた位置設定とならざるを得ず作動が不確実である等の問題点がある。

【解決手段】 電磁コイル5, 5' を有する固定子を備え、永久磁石3を備えた軸1を有する可動子4を前記電磁コイルが形成する磁界との相互作用により軸方向往復動自在に設けて成る電磁往復駆動装置であって、通常のストローク時とオーバーストローク時とで、検知される可動子の磁束量が異なる位置に磁束検出手段20を設置した電磁往復駆動装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電磁コイルを有する固定子を備え、永久磁石を備えた軸を有する可動子を前記電磁コイルが形成する磁界との相互作用により軸方向往復動自在に設けて成る電磁往復駆動装置であって、通常のスโตรーク時とオーバースโตรーク時とで、検知される可動子の磁束量が異なる位置に磁束検出手段を設置したことを特徴とする電磁往復駆動装置。

【請求項 2】 電磁コイルを有する固定子を備え、永久磁石を備えた軸を有する可動子を前記電磁コイルが形成する磁界との相互作用により軸方向往復動自在に設けて成る電磁往復駆動装置であって、通常のスโตรーク時とオーバースโตรーク時とで、検知される可動子の磁束量が異なる位置に磁束検出手段を設置した電磁往復駆動装置をダイヤフラムの駆動源とすることを特徴とするダイヤフラム式エアープンプ。

【請求項 3】 軸を含む平面における縦断面形状を略 E 形に形成したヨーク内に、2 個の電磁コイルを同極が対向して発生するように配置し、かつ軸方向に着磁した永久磁石とそれに隣接する可動子磁極片とを有する可動子を軸方向往復動自在に設けて形成した電磁往復駆動装置を駆動源とするダイヤフラム式エアープンプにおいて、該可動子の軸方向端面に対向する固定子端面に、該可動子から発生する磁束と鎖交するように検出コイルを設けたことを特徴とするダイヤフラム式エアープンプ。

【請求項 4】 前記検出コイルを、前記固定子両端面に設け、かつ該 2 個の検出コイルを、前記した固定子 E 形ヨーク内の 2 個の電磁コイルから発生する磁束の鎖交分が相殺されるように結線し、該可動子から発生する磁束のみを検出するようにしたことを特徴とする請求項 3 記載のダイヤフラム式エアープンプ。

【請求項 5】 前記電磁往復駆動装置の略 E 形に形成したヨークの軸方向両端部分を、該可動子の軸方向端面と対向するよう延出させ、その延出部に、前記検出コイルを配設したことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のダイヤフラム式エアープンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、永久磁石を可動子とする電磁往復駆動装置を駆動源とするダイヤフラム式エアープンプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、永久磁石を可動子とする電磁往復駆動装置を駆動源とするダイヤフラム式エアープンプにおいては、可動子を軸を介してダイヤフラムに固定し、ダイヤフラムの張力により該可動子を弾性支持し、固定子とは非接触に往復駆動させている。長期間運転中には、ダイヤフラムが劣化し、やがては破損につながる。このとき、前述したように、可動子は、ダイヤフラムのみに支持されているため、ダイヤフラムが破損する

と、その支持を失い固定子に磁気吸着され、その状態で往復駆動される。この状態になると、可動子と固定子は、金属と金属あるいは金属と樹脂とのこすりあいとなり、短時間で可動子あるいは固定子の破損につながる。通常、この種のエアープンプはダイヤフラムを交換することにより再生可能なことが常識であり、電磁往復駆動装置の破損はあってはならないことである。従って、この状態に至らないようダイヤフラムが破損したときには、ただちに電磁往復駆動装置への通電を遮断する機構を設けている。その代表的機構は、ダイヤフラムが破損すると可動子がオーバースโตรークすることを利用して、電磁往復駆動装置への通電経路の一部にスイッチ機構を設け、そのスイッチを OFF するレバー部を、上述した可動子のオーバースโตรーク位置に設置して機械的に通電を遮断する機構である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この機械的スイッチ機構には次のような問題点がある。

(1) スwitch機構が作動したときにレバー部の一部を損傷することがあり、その部品を交換しなければ元に戻元出来ないことがある。

(2) 通常スโตรークとオーバースโตรークの位置を明確に設定することは困難であるため、かなり余裕をみた位置設定とならざるを得ず作動が不確実である。

(3) 通常、電源電圧は 100V であり、この電圧を直接にスイッチ OFF するので、スイッチ機構は安全性等を考慮するとかなり複雑で堅牢なものにならざるを得ずコスト高になる。

【0004】 本発明の目的は、ダイヤフラム破損時に簡易な構成で安全かつ確実に電源を OFF することのできる電源 OFF 手段を備えた電磁往復駆動装置およびダイヤフラム式エアープンプを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、通常のスโตรーク時とオーバースโตรーク時とで、検知される可動子の磁束量が異なる位置に磁束検出手段を設置して可動子から発生する磁束を電気量として検知することで、検知回路を通して電源回路を遮断することができることを見出して本発明に至った。

【0006】 すなわち本願の第 1 の発明は、電磁コイルを有する固定子を備え、永久磁石を備えた軸を有する可動子を前記電磁コイルが形成する磁界との相互作用により軸方向往復動自在に設けて成る電磁往復駆動装置であって、通常のスโตรーク時とオーバースโตรーク時とで、検知される可動子の磁束量が異なる位置に磁束検出手段を設置した電磁往復駆動装置である。

【0007】 本願の第 2 の発明は、電磁コイルを有する固定子を備え、永久磁石を備えた軸を有する可動子を前記電磁コイルが形成する磁界との相互作用により軸方向往復動自在に設けて成る電磁往復駆動装置であって、通

(3)

特開 2003-206868

3

常のストローク時とオーバーストローク時とで、検知される可動子の磁束量が異なる位置に磁束検出手段を設置した電磁往復駆動装置をダイヤフラムの駆動源とするダイヤフラム式エアーポンプである。

【0008】本願の第3の発明は、軸を含む平面における縦断面形状を略E形に形成したヨーク内に、対をなす電磁コイルを同極どうしが対向して発生するように配置し、かつ軸方向に着磁した永久磁石とそれに隣接する可動子磁極片とを有する可動子を軸方向往復動自在に設けて形成した電磁往復駆動装置を駆動源とするダイヤフラム式エアーポンプにおいて、前記可動子の軸方向端面に対向する固定子端面に、前記可動子から発生する磁束と鎖交するように検出コイルを設けたことを特徴とするダイヤフラム式エアーポンプである。

【0009】本発明の電磁往復駆動装置およびダイヤフラム式エアーポンプにおいては、可動子は軸方向に着磁されており、磁束検出手段には軸方向に磁束が通過する。また固定子の電磁コイルから発生する磁束も同様に軸方向に通過する。したがって、軸を中心とする円筒状コイルを磁束検出手段として採用すれば、円筒状コイルこれらの磁束に鎖交し、これらの磁束の変化量に応じた電圧を発生する。検出コイルは、最低片側1個だけでも磁束の変化量は検出可能であるが、検出電圧波形から、可動子からの磁束量変化分を検出することは困難である。従って、好適にはストロークの両側に、同じ検出コイルを設置するのがよい。両側に同じ検出コイルを設置した場合、ダイヤフラムが正常に作動している場合には両側の検出コイルには、位相は異なるが全く同じ電圧波形が発生する。ダイヤフラムが破損等の異常時には、可動子が中央位置よりシフトしてどちらか片側に近づいた状態で作動するため、両側の検出コイルに鎖交する磁束量が異なってくる。これによる両側の検出コイルの電圧波形の差を異常としてとらえる検知回路をとおして電源のリレーまたはブレーカー等を遮断することができる。

【0010】第3の発明では、前記検出コイルを、前記固定子両端面に設け、かつ該2個の検出コイルを、前記した固定子E形ヨーク内の対をなす電磁コイルから発生する磁束の鎖交分が相殺されるように結線することで、該可動子から発生する磁束のみを検出することができる。本願の電磁往復駆動装置は中央に対して対称な構造であり、検出コイルを固定子両端の同じ位置に設ければ、各々の検出コイルに鎖交する、各々の電磁コイルより発生する磁束量は同じである。従って、鎖交する向きが2個の検出コイルにおいて逆になるように結線すれば、正常作動時に発生する電圧は、ほとんど零となる。このことにより、検出コイルに発生する電圧波形は、ほとんど可動子の中央位置からのシフト量に応じた磁束変化分によるもののみとなり、正常時と異常時の差がよりはっきりしたものとなる。

【0011】上記発明の電磁往復駆動装置およびダイヤ

4

フラム式エアーポンプでは、前記電磁往復駆動装置の略E形に形成したヨークの軸方向両端部分を、該可動子の軸方向端面と対向するよう延出させ、その延出部に、前記検出コイルを配設することができる。ヨークを可動子端面と対向する部位まで延出させることにより、可動子より発生する磁束を、より効果的に検出コイルに導くことが出来、検出コイルに発生する電圧を増加させるという効果がある。ヨークは固定子のものを延出させずに別にヨークを設けても同様の効果を得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を使って本発明の実施の形態を説明する。図1は本願の第1の発明のダイヤフラム式エアーポンプの一実施例を示す軸を含む縦断面図である。縦断面形状を略E形に形成した固定子ヨーク6内に、対をなす電磁コイル5、5'を同極が対向して発生するように配置し、電磁往復駆動装置の固定子を形成する。軸方向に着磁した永久磁石3とそれに隣接する可動子磁極片2を軸1に固着して可動子4を形成する。軸1の両端にダイヤフラム8をセンタープレート9を介して固着し、固定子ヨーク6、ダイヤフラムケース13を介して、可動子4が固定子内径部の同心中央に位置するように、ダイヤフラム8の外周部を固定する。吸気弁10、吐出弁11を有する弁ケース12をダイヤフラム外周に押さえつけて固定する。可動子4はダイヤフラムにより、弾性支持され、固定子とは非接触に軸方向に往復駆動する。検出コイル20はコイルボビン21内に納めて固定子に固定する。コイルボビンは軸、および固定子ヨークに対して同心に形成し、かつコイルの巻き回される部分も同心に形成する。このコイルボビンをオーバーストローク位置で固定子の両側に配置すれば、対をなす電磁コイルおよび可動子に対して中心対称の配置となる。

【0013】図2は、本願の第2の発明の一実施例を示す縦断面図である。図2において、部位30が略E形ヨークの軸方向両端部分を可動子の軸方向端面と対向するよう延出した部分である。検出コイル20はコイルボビン21に巻き回されて可動子4と対向するよう部位30に固定される。

【0014】図3は、図2に示した実施例において、検出コイルとして各々50ターンのコイルを巻き回し、かつ対をなす電磁コイルよりの鎖交磁束により発生する電圧を相殺するように直列に結線したときの、正常時および異常時の出力電圧波形である。(a)正常時と(b)ダイヤフラム破損によるオーバーストローク時の波形には充分な差異が認められる。

【0015】尚、本発明の説明では異常時の検出手段としての説明を行ってきたが、本発明の検出コイルに出力される電圧は、可動子のストローク量に比例する。このことは、この電圧信号を使用して、可動子のストローク量の制御、あるいはエアーポンプのエアーの吐出量の制

50

御も可能であることを意味する。また、本発明は上記実施の形態に限定されことなく請求項の記載の範囲内において、各種の変更が可能なことはいふまでもない。

【0016】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明のダイヤフラム式エアープンプは、ダイヤフラム破損時に、機械的スイッチ機構を用いず、検出コイルを用いることにより、電氣的に安全、確実に電源をOFFする事の出来る効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダイヤフラム式エアープンプの一実施例を示す縦断面図である。

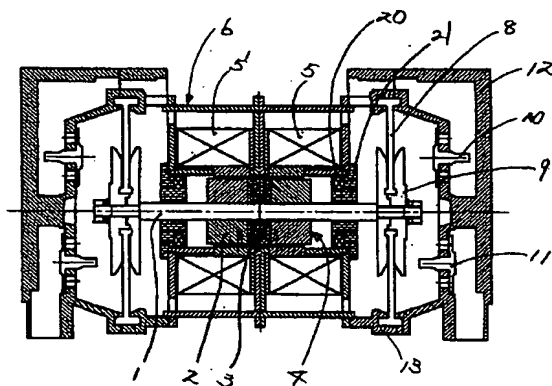
【図2】本発明のダイヤフラム式エアープンプの他の実施例を示す縦断面図である。

【図3】本発明の検出コイルの出力電圧波形の一例を示す。

*【符号の説明】

- 1 軸
- 2 可動子磁極片
- 3 永久磁石
- 4 可動子
- 5, 5' 電磁コイル
- 6 固定子ヨーク
- 8 ダイヤフラム
- 9 センタープレート
- 10 吸気弁
- 11 吐出弁
- 12 弁ケース
- 13 ダイヤフラムケース
- 20 磁束検出手段（検出コイル）
- 21 コイルボビン
- 30 ヨーク延出部

【図1】



【図2】

